

DERWENT-ACC-NO: 1990-240284
DERWENT-WEEK: 199503
Copyright ©2011 Thomson Reuters

TITLE: System to regulate melt level in continuous casting machines has eddy-current level measuring system that is automatically periodically re-calibrated by probe which directly measures molten metal level

INVENTOR: OHNO K ; ONO K ; SASAKI T ; TANAKA H

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE	CODE
KRUPP STAHL AG	KRPP
NIHON KINZOKU KOGYO	NIKIN

PRIORITY-DATA: 1989JP-022530 (February 2, 1989)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
<u>EP 380774</u>	August	EN
<u>A</u>	8, 1990	
<u>JP</u>	August	JA
<u>02205234</u>	15, 1990	
<u>A</u>		
<u>JP</u>	February	JA
<u>93013747</u>	23, 1993	
<u>B</u>		
<u>EP 380774</u>	January	EN
<u>A3</u>	29, 1992	
<u>EP 380774</u>	November	DE
<u>B1</u>	2, 1994	
<u>DE</u>	December	DE
<u>58908599</u>	8, 1994	
<u>G</u>		

DESIGNATED-STATES: AT DE ES FR GB IT SE AT DE ES FR GB IT SE

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
EP 380774A	November 28, 1989	1989EP-121941	
JP 02205234A	February 2, 1989	1989JP-022530	
JP 93013747B	February 2, 1989	1989JP-022530	
DE 58908599G	November 28, 1989	1989DE-508599	
EP 380774A3	November 28, 1989	1989EP-121941	

EP 380774B1

November 28, 1989

1989EP-121941

INT-CL-CURRENT:

TYPE	IPC	DATE
CIPS <u>B22</u> <u>D</u> <u>11/06</u>		20060101
CIPS <u>B22</u> <u>D</u> <u>11/18</u>		20060101

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 380774 A
BASIC-ABSTRACT:

A system of continuous eddy-current level measurement is used, together with at least one direct contact level probe which is used to calibrate the eddy-current measuring system. The direct measurement is periodically made throughout the casting operation by a vertically moving graphite probe, and each measurement is used to re-calibrate the eddy current system. The direct measurement is made by recording the distance moved by the probe between the time it interrupts a fixed light beam and the time it encounters the molten metal surface. The resulting measurements are used to control the level of the molten metal surface during casting.

USE/ADVANTAGE - This invention is used in the control of the molten metal surface level in the casting vessel or tundish of a continuous casting machine. Accurate measurement of this level allows greater control of the casting process and improved quality of the cast prod., esp. when items of small cross-section are being produced. @(5pp Dwg.No.1/3)@

ABSTRACTED-PUB-NO: EP 380774 A
EQUIVALENT-ABSTRACTS:

TITLE-TERMS: SYSTEM REGULATE MELT LEVEL CONTINUOUS CAST MACHINE EDDY CURRENT MEASURE AUTOMATIC PERIOD CALIBRATE PROBE MOLTEN METAL

DERWENT-CLASS: M22 P53

CPI-CODES: M22-G03A; M22-G03J;

SECONDARY-ACC-NO:
CPI Secondary Accession Numbers: 1990-103840
Non-CPI Secondary Accession Numbers: 1990-186469

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑲ Anmeldenummer: **89121941.2**

⑤① Int. Cl.⁵: **B22D 11/06, B22D 11/20**

⑳ Anmeldetag: **28.11.89**

③① Priorität: **02.02.89 JP 22530/89**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.08.90 Patentblatt 90/32

⑥④ Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT SE

⑦① Anmelder: **KRUPP STAHL**
AKTIENGESELLSCHAFT
Postfach 1013 70
D-4630 Bochum 1(DE)

⑦② Erfinder: **Sasaki, Tsuneo**
1-30 Ohyama-cho
Sagamihara-shi Kanagawa-ken 229(JP)
Erfinder: **Tanaka, Hirota**
1-30 Ohyama-cho
Sagamihara-shi Kanagawa-ken 229(JP)
Erfinder: **Ohno, Kouichi**
1-30 Ohyama-cho
Sagamihara-shi Kanagawa-ken 229(JP)

⑦④ Vertreter: **Patentanwaltsbüro Cohausz & Florack**
Postfach 14 01 20 Schumannstrasse 97
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

⑤④ **Verfahren und Einrichtung zur Regelung der Giessspiegelhöhe im Giessraum einer Bandstranggießanlage.**

⑤⑦ Die Erfindung befaßt sich mit der Gießspiegelregelung im Gießraum 2 einer Bandstranggießanlage und sieht vor, daß der Gießspiegel 4 über einen Wirbelstromsensor 5 kontinuierlich berührungslos gemessen, der Wirbelstromsensor 5 mittels Kontaktmessung über eine heb- und senkbare Elektrode 8 periodisch geeicht und der Durchlauf der Elektrode 8 durch einen Festpunkt, dem Punkt A über einen Laserstrahl 14 kontrolliert wird.

EP 0 380 774 A2

Verfahren und Einrichtung zur Regelung der Gießspiegelhöhe im Gießraum einer Bandstranggießanlage

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung der Gießspiegelhöhe im Gießraum einer Bandstranggießanlage, bei dem die Badspiegelhöhe kontinuierlich gemessen wird und Abweichungen von einer vorgegebenen Höhenlage in Steuersignale zur Verschiebung des Gießspiegels auf die vorgegebene Höhenlage umgesetzt werden, wobei neben der kontinuierlichen berührungslosen Höhenmessung mittels eines Wirbelstromsensors wenigstens ein Istwert der Gießspiegelhöhe durch den bezüglich seiner Höhenlage erfaßbaren Kontakt einer Elektrode mit dem Gießspiegel gemessen und der Istwert der Kontaktmessung zur Eichung der Wirbelstrommessung verwendet wird.

Ausgehend von der europäischen Patentanmeldung 85 102 701.1 (Veröffentlichungsnummer 0 194 327), die ein Verfahren zur Regelung der Lage des Gießspiegels im Gießraum einer Bandstranggießanlage betrifft, bei dem die von der Badspiegelhöhe abhängigen Meßsignale von Sensoreinheiten in Steuersignale zur Veränderung des Gießspiegels auf eine vorgegebene Gießspiegelhöhe umgesetzt werden, wird in dem deutschen Patent

(Patentanmeldung P) vorgeschlagen, für die Höhenmessung einen Wirbelstromsensor einzusetzen und diesen mit einem in das Schmelzbad eingetauchten Elektrodenmeßfühler zu eichen.

Dieser Elektrodenmeßfühler sieht eine ständig eingetauchte längere und eine kürzere Gegenelektrode vor, die erst Kontakt mit der Schmelze bekommt, wenn der Badspiegel entsprechend weit angestiegen ist.

Die Schmelze selbst stellt dann eine leitende Verbindung zwischen den beiden Elektroden her und löst so ein diesen Istwert der Gießspiegelhöhe anzeigendes Signal aus, das zur Eichung des Wirbelstromsensors verwendet wird. Auch bei einem Elektrodenmeßfühler mit mehreren Gegenelektroden wird nicht der Istwert der Gießspiegelhöhe zu einem beliebigen Zeitpunkt gemessen sondern bestätigt, daß bestimmte Istwerte beim Kontakt der Schmelze mit den Gegenelektroden jeweils erreicht sind.

Bei diesem bekannten Verfahren ist es unvermeidbar, daß sich an den Elektroden des Elektrodenmeßfühlers beispielsweise flüssiger Stahl ansetzt. Der Ansatz des flüssigen Stahls bildet eine Brücke zwischen den Elektroden und erstarrt leicht, wodurch zu befürchten ist, daß auch dann der leitende Zustand aufrechterhalten bleibt, wenn später der Badspiegel wieder absinkt.

Dieses Meßverfahren, das auf dem leitenden Zustand des Elektrodenmeßfühlers beruht, ist zwar zur Erfassung des Badspiegels zum Zeitpunkt des

Beginns des Gießvorganges geeignet, kann aber den Stand des flüssigen Stahls nicht mehr mit hoher Genauigkeit erfassen, wenn der Gießspiegel seinen vorgegebenen Wert, also einen gewissen stationären Zustand erreicht hat. Beim Beginn des Vergießens steigt das Bad je nach Zufuhr des flüssigen Stahles an, wobei sich keine Brücke, die die Elektroden in leitendem Zustand hält, bildet, so daß eine bestimmte Badspiegelhöhe exakt nachgewiesen werden kann.

Nach dem Angießen kommt es nun darauf an, einen vorgegebenen Gießspiegel so genau wie möglich einzuhalten, um ein dünnes Band konstanter Dicke und hoher Qualität erzeugen zu können.

Die Gießspiegelmessung muß also feinfühlig Schwankungen der Gießspiegelhöhe anzeigen. Hierfür ist die kontinuierliche, berührungslose Messung mittels eines Wirbelstromsensors an sich sehr geeignet, doch gehen in das Meßergebnis auch eliminierbare Einflüsse aus den elektromagnetischen Eigenschaften des Umfeldes ein. Diese Umgebungseinflüsse sind aufgrund thermischer Verformungen der Vorrichtung nicht grundsätzlich konstant und können so im Laufe der Gießzeit zu mehr oder weniger bedeutenden Verzerrungen der Höhenmessung und zu Fehlern in der Gießspiegelregelung führen.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile und die einem stationären Elektrodenmeßfühler anhaftenden Nachteile zu vermeiden und ein Verfahren zur Regelung der Gießspiegelhöhe zu schaffen, dessen Zuverlässigkeit über die gesamte Gießzeit erhalten bleibt.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine insbesondere für die Lösung der Verfahrenstechnik geeignete Einrichtung bereitzustellen.

Verfahrenstechnisch wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Kontaktmessung mittels einer vertikal verfahrbaren Elektrode während des gesamten Gusses periodisch wiederholt wird und nach jeder Wiederholung eine Eichung der Wirbelstrommessung erfolgt.

Gemäß einer Weiterentwicklung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Elektrode auf ihrem Absenkweg in Richtung auf den Badspiegel vor Erreichen des Badspiegels eine ortsfeste Lichtschranke durchläuft und zur Erfassung des Istwertes der Gießspiegelhöhe der Verfahrensweg der Elektrode von der Lichtschranke bis zum Kontakt mit dem Gießspiegel gemessen wird.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geht aus von einer Einrichtung zur Regelung der Gießspiegelhöhe im Gießraum einer Bandstranggießanlage mit einem Wir-

belstromsensor über dem Schmelzbad, mit einer Elektrode, die bei Erfassung des Istwertes einer Höhenlage des Gießspiegels in Kontakt mit der Schmelze ist, mit einer Steuervorrichtung, an die der Wirbelstromsensor und die Elektrode angeschlossen sind und die ein Programm enthält, mit dem die kontinuierlichen Signalfolgen des Wirbelstromsensors unter Berücksichtigung des Istwertesignals der Elektrode in Steuersignale umsetzbar sind, mit denen wenigstens einer der Gießparameter Zuführmenge der Metallschmelze in den Gießraum und Gießgeschwindigkeit zum Zwecke der Verschiebung des Gießspiegels auf eine vorgegebene Gießspiegelhöhe veränderbar ist.

Sie ist erfindungsgemäß derart gestaltet, daß die Elektrode vertikal verfahrbar und der Verfahrensweg der Elektrode erfaßbar ist, und daß über dem Schmelzbad und über der höchsten vorgesehenen Höhenlage des Gießspiegels und im Verfahrensweg der Elektrode eine Lichtschranke oder dergleichen angeordnet ist.

Um Anbackungen von Schmelze an der Elektrode weitgehend auszuschließen wird zweckmäßigerweise eine Graphitelektrode verwendet.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren beschrieben. Es zeigt schematisch:

Fig. 1 eine Gießspiegelregelung einer Bandstranggießanlage

Fig. 2 eine Draufsicht auf das Gießgefäß einer Bandstranggießanlage

Fig. 3 ein Gießdiagramm

Fig. 1 zeigt aus einer Bandstranggießanlage ein Gießgefäß 1 im Schnitt, dessen Gießraum 2 ein Schmelzbad 3 enthält. Die mit überhöhten Wellen anschaulich dargestellte Oberfläche des Schmelzbades 3 ist im Gießbetrieb der Gießspiegel 4, der beim Bandstranggießen auf einer vorgegebenen Höhenlage zu halten ist. Über dem Schmelzbad 3 ist im Gießraum 2 ein Wirbelstromsensor 5 ortsfest angeordnet, mit dessen Hilfe über die Veränderung der Flußdichte in einer Spule die Höhenlage des Gießspiegels 4 kontinuierlich berührungslos gemessen wird.

Unter dem Wirbelstromsensor 5 sei eine stromdurchflossene Spule verstanden, die bekanntlich aufgrund des durchfließenden Stromes ein Magnetfeld erzeugt. Das Magnetfeld wird beeinflusst, wenn sich ihm ein elektrisch leitender Körper, hier der Gießspiegel 4 nähert. Diese Beeinflussung bewirkt eine Veränderung des Stromflusses in der Spule, die erfaßt und in einen Höhenwert des Gießspiegels 4 umgesetzt werden kann.

Der Wirbelstromsensor 5 steht über eine Leitung 6 mit einem Steuergerät 7 in Verbindung. Über dem Schmelzbad 3 ist eine Elektrode 8 an einer Elektrodenaufhängung 9 angeordnet und vertikal verfahrbar, indem ein reversierbarer Schrittmotor 10 aktiviert wird. Die jeweilige Position der

Elektrode 8 wird vom Schrittmotor über eine Leitung 11 dem Steuergerät eingegeben.

In ihrer unteren Position hat die gestrichelt gezeichnete Elektrode 8' Kontakt mit dem Gießspiegel 4, wobei dabei durch den Kontakt von der Elektrode 8' ein Signal ausgelöst wird, welches über die Elektrodenaufhängung 9 und die Leitung 11 ebenfalls dem Steuergerät 7 übertragen wird.

Eine aus Sender 12, Empfänger 13 und Lichtstrahl, hier einem Laserstrahl 14 bestehende Lichtschranke steht mit einer weiteren Leitung 15 ebenfalls mit dem Steuergerät 7 in Verbindung. Weiterhin sind eine Umlenkrolle 16 und ein Abschirmrohr 17 vorgesehen.

Der Verfahrensweg 18 der Elektrode 8 ist durch eine strichpunktierte Linie angedeutet, die den Lichtstrahl 14 der Lichtschranke im Punkt A kreuzt; der unteren Position der Elektrode 8' ist der Kontaktpunkt B zugeordnet.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf das Gießgefäß 1 einer Bandgießanlage, wobei hier zwischen dem Wirbelstromsensor 5 und der Elektrode 8 eine Abschirmplatte 19 vorgesehen ist. Eine Tragvorrichtung 20 hält den Wirbelstromsensor 5. Am vorderen Ende des Gießgefäßes 1 liegt die Gießdüse 21, die bei einer Zweirollen-Bandgießmaschine zusammen mit zwei übereinander angeordneten, nicht dargestellten gekühlten Gießwalzen den Gießschlitz bildet.

In dem Gießdiagramm nach Fig. 3 ist die Gießspiegelhöhe H über der Gießzeit t aufgetragen, wobei h_1 , h_2 , h_3 , h_4 eine Höhendifferenz zwischen dem vom Wirbelstromsensor 5 angezeigten und von der Elektrode 8 gemessenen Wert zu den Gießzeiten t_1 , t_2 , t_3 und t_4 angeben.

Im Folgenden wird anhand der Figuren das Wesentliche der vorliegenden Erfindung zusammen mit ihrer Wirkung weiter erklärt. Bei Fig. 1 handelt es sich um ein System zur direkten Messung des Badspiegels nach dem Berührungsverfahren, und zwar mit dem Ziel, die Korrekturinformation für den Wirbelstromsensor 5 zu bekommen. Über dem Badspiegel 4 wird ein Meßterminal vom Berührungs-Typ, nämlich eine Elektrode 8 angebracht, welche mittels des Schrittmotors 10 oder eines ähnlichen Motors, der die Drehung exakt messen kann, mit einer konstanten Geschwindigkeit auf- bzw. abwärts bewegt wird. Die Elektrode 8 besteht aus Graphit, so daß bei der Berührung von deren unterem Ende mit dem Badspiegel 4 ein Strom fließen kann. Sie bewegt sich im Verfahrensweg 18 auf und ab. Damit man erkennt, ob sich die Elektrode 8 am Punkt A befindet oder nicht, ist das aus Sender 12 und Empfänger 13 bestehende optische System installiert. Wenn z. B. ein Laserstrahl 14 aus dem Sender 12 emittiert wird, wobei der Lichtweg durch die Elektrode 8 unterbrochen wird, wird wahrgenommen, daß sich die Elektrode 8 am

Punkt A befindet. Zur Erfassung am Bezugspunkt A kann ein anderes Sensorelement - wie z. B. ein Grenzscharter - ebenfalls verwendet werden. Ausgehend von dem obigen Zustand, wird die Elektrode 8 vom Schrittmotor 10 bis zum Kontaktpunkt B herabgelassen. Wenn es sich dabei um eine Elektrode 8 handelt, die aus Graphit besteht, wird diese über einen Draht unter Spannung gesetzt. Berührt die Elektrode 8 den Badspiegel 4, so fließt ein Strom, dessen Erfassung als Nachweis dafür herangezogen werden kann, ob sich die Elektrode 8 am Berührungspunkt B befindet oder nicht. Umgekehrt kann die Elektrode 8' am Kontaktpunkt B eingestellt und von dort nach oben bewegt werden, damit die Bewegungsstrecke, die die Elektrode 8 vom Kontaktpunkt B bis zum Punkt A zurücklegt, gemessen werden kann.

Der Bewegungsabstand zwischen Punkt A und Kontaktpunkt B kann durch Zählung der Schritte am Schrittmotor 10 in Erfahrung gebracht werden. Nach dem hier beschriebenen Verfahren läßt sich der Gießspiegel 4 des Schmelzbades 3 mit einer unter $\pm 0,1$ mm liegenden hohen Genauigkeit messen. Der so gemessene Gießspiegel 4 wird dem Steuergerät 7 zugeführt, um als Information zur Korrektur an dem durch den Wirbelstromsensor 5 gemessenen Wert herangezogen zu werden.

Da nach dem o.g. Verfahren der Punkt A an einer vom Badspiegel 4 entfernten Stelle eingestellt werden kann, ist zu vermeiden, daß die Elektrode 8 einer hohen Temperatur der vom Badspiegel 4 ausgestrahlten Wärme ausgesetzt wird. Dies bedeutet, daß ohne Beeinflussung durch Temperaturen und thermische Ausdehnung usw. der Badspiegel 4 mit hoher Genauigkeit gemessen werden kann. Auch wenn sich an der Spitze der Elektrode 8 beispielsweise flüssiger Stahl einmal angesetzt hat, kann die Elektrode 8 wiederholt benutzt werden, weil das Meßprinzip zur Erfassung des Badspiegels nicht auf leitendem Zustand beruht. Da ferner die am Kontaktpunkt B befindliche Elektrode 8 beim Wiederhochfahren mit Hilfe des Laserstrahles 14 erfaßt wird, bleibt der sich ansetzende flüssige Stahl oder das Grundmetall ohne Einfluß auf die Meßgenauigkeit.

Bei auf- oder abwärtiger Bewegung der Elektrode 8 könnte es vorkommen, daß dessen Position und Bewegung das Meßergebnis des Wirbelstromsensors 5 beeinflusst. Deshalb ist es zu empfehlen, um die Elektrode 8 ein Abschirmrohr 17 oder eine Abschirmplatte 19 anzubringen.

In Fig. 2 ist als Draufsicht dargestellt, wie die Elektrode 8 durch die Abschirmplatte 19 vom Wirbelstromsensor 5 abgeschirmt ist.

An der Badoberfläche bilden sich während der Zufuhr des flüssigen Stahls oder des Gießvorganges Wellen, welche ebenfalls das Meßergebnis der Elektrode 8 beeinflussen können.

In diesem Fall können an mehreren Stellen im Gießraum 2 Elektroden 8 angeordnet werden, damit man darauf beruhend den Gießspiegel 4 erfaßt, indem eine oder mehrere der Elektroden 8 durch Berührung mit dem Badspiegel 4 angesprochen haben; somit kann der Einfluß von Wellenbildung unterdrückt werden.

Die Erfindung wurde mit einer Zweirollen-Bandgießmaschine bei der Herstellung von Edelstahlbändern erprobt.

Flüssiger nichtrostender Stahl mit SUS 304-Zusammensetzung wurde dem Schmelzbad 3 zugeführt und Bänder mit einer Dicke von 2,0 mm und einer Breite von 650 mm gegossen. Das Verhalten des Gießspiegels 4 des dem Schmelzbad 3 gelieferten flüssigen Stahls nach Beginn der Zufuhr nahm man als Diagramm Fig. 3 auf, das einen ansteigenden Kurvenverlauf verzeichnete. Als jedoch zum Zeitpunkt t_1 während der Zufuhr von flüssigem Stahl der Badspiegel 4 mittels der Elektrode 8 gemessen wurde, war der vom Wirbelstromsensor 5 gemessene Wert mit Fehler h_1 behaftet. Infolgedessen wird der Fehler h_1 im Steuergerät 7 errechnet, damit der vom Wirbelstromsensor 5 erfaßte Wert nach oben korrigiert wird. Bei fortgesetzter Zufuhr von flüssigem Stahl erhöhte sich der Füllstand im Gießraum 2 noch weiter. Zu dem Zeitpunkt t_2 , wo der Gießspiegel 4 sein stationäres Niveau erreichte, wurde dieser erneut mittels der Elektrode 8 gemessen. Dabei wurde festgestellt, daß der Meßwert des Wirbelstromsensors 5 mit Fehler h_2 behaftet war. Beruhend auf dem Meßfehler h_2 wurde auf gleiche Weise der vom Wirbelstromsensor 5 erfaßte Wert nach oben korrigiert.

Im Stadium, in dem der Badspiegel 4 des Schmelzbades 3 seinen stationären Zustand erreichte, wurde das Badniveau mittels der Elektrode 8 periodisch gemessen. Unter Zugrundelegung des jeweils zum Zeitpunkt t_3 , t_4 festgestellten Meßfehlers h_3 , h_4 wurde der jeweilige Meßwert des Wirbelstromsensors 5 nach oben bzw. unten entsprechend korrigiert. Auf diese Weise wurde unter Aufrechterhaltung des Gießspiegels 4 auf dem Soll-Niveau der flüssige Stahl zugeführt, so daß Bänder gegossen wurden.

Die so unter Konstanzhaltung des Gießspiegels 4 auf dem Soll-Wert während gesamter Phase des Bandgießens, also unter stabiler Betriebsbedingung hergestellten Bänder wiesen weder fehlerhafte Banddicke noch Gaseinschluß usw. auf und zeichneten sich durch hervorragende Eigenschaft aus.

Bei dem oben erläuterten Beispiel handelte es sich um eine Stranggießmaschine nach dem Duowalzenverfahren mit unterschiedlichen Walzendurchmessern. Doch die vorliegende Erfindung wird keineswegs durch das hier erläuterte Beispiel eingeschränkt und kann auf die sonstigen nach dem Duowalzen-, Einzeltrommel-, Einzelgürtel-

Duogürtel-, Walzengürtelverfahren u. a. arbeitenden Stranggießmaschinen angewandt werden, bei denen aus dem im Bad abgegebenen flüssigen Stahl durch rasche Abkühlung und Erstarrung Bänder hergestellt werden.

Ansprüche

1. Verfahren zur Regelung der Gießspiegelhöhe im Gießraum einer Bandstranggießanlage, bei dem die Badspiegelhöhe kontinuierlich gemessen wird und Abweichungen von einer vorgegebenen Höhenlage in Steuersignale zur Verschiebung des Gießspiegels auf die vorgegebene Höhenlage umgesetzt werden, wobei neben der kontinuierlichen berührungslosen Höhenmessung mittels eines Wirbelstromsensors wenigstens ein Istwert der Gießspiegelhöhe durch den bezüglich seiner Höhenlage erfaßbaren Kontakt einer Elektrode mit dem Gießspiegel gemessen und der Istwert der Kontaktmessung zur Eichung der Wirbelstrommessung verwendet wird,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Kontaktmessung mittels einer vertikal verfahrbaren Elektrode während des gesamten Gusses periodisch wiederholt wird und nach jeder Wiederholung eine Eichung der Wirbelstrommessung erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Elektrode auf ihrem Absenkweg in Richtung auf den Badspiegel vor Erreichen des Badspiegels eine ortsfeste Lichtschranke durchläuft und zur Erfassung des Istwertes der Gießspiegelhöhe der Verfahrweg der Elektrode von der Lichtschranke bis zum Kontakt mit dem Gießspiegel gemessen wird.

3. Einrichtung zur Regelung der Gießspiegelhöhe im Gießraum einer Bandstranggießanlage mit einem Wirbelstromsensor über dem Schmelzbad, mit einer Elektrode, die bei Erfassung des Istwertes einer Höhenlage des Gießspiegels in Kontakt mit der Schmelze ist, mit einer Steuervorrichtung, an die der Wirbelstromsensor und die Elektrode angeschlossen sind und die ein Programm enthält, mit dem die kontinuierlichen Signalfolgen des Wirbelstromsensors unter Berücksichtigung des Istwertsignals der Elektrode in Steuersignale umsetzbar sind, mit denen wenigstens einer der Gießparameter Zuführmenge der Metallschmelze in den Gießraum und Gießgeschwindigkeit zum Zwecke der Verschiebung des Gießspiegels auf eine vorgegebene Gießspiegelhöhe veränderbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Elektrode (8) vertikal verfahrbar und der Verfahrweg der Elektrode (8) erfaßbar ist, und daß über dem Schmelzbad (3) und über der höchsten

vorgesehenen Höhenlage des Gießspiegels (4) und im Verfahrweg der Elektrode (8) eine Lichtschranke (14) oder dergleichen angeordnet ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Elektrode aus Graphit besteht.

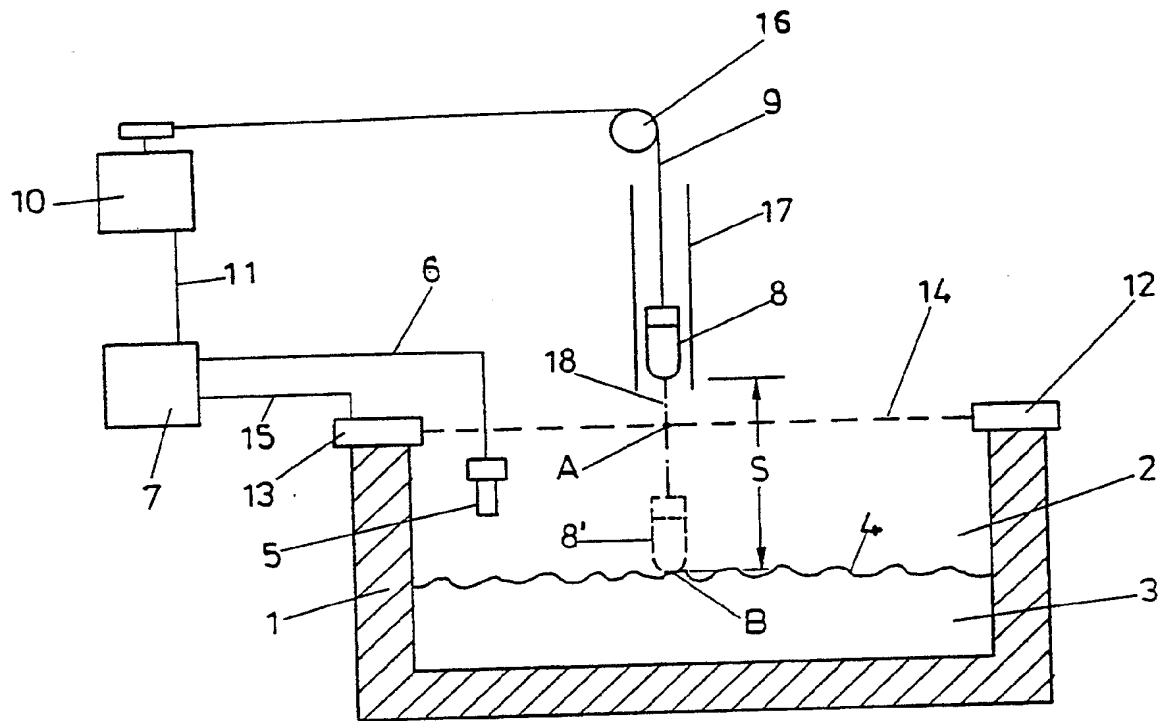


Fig. 1

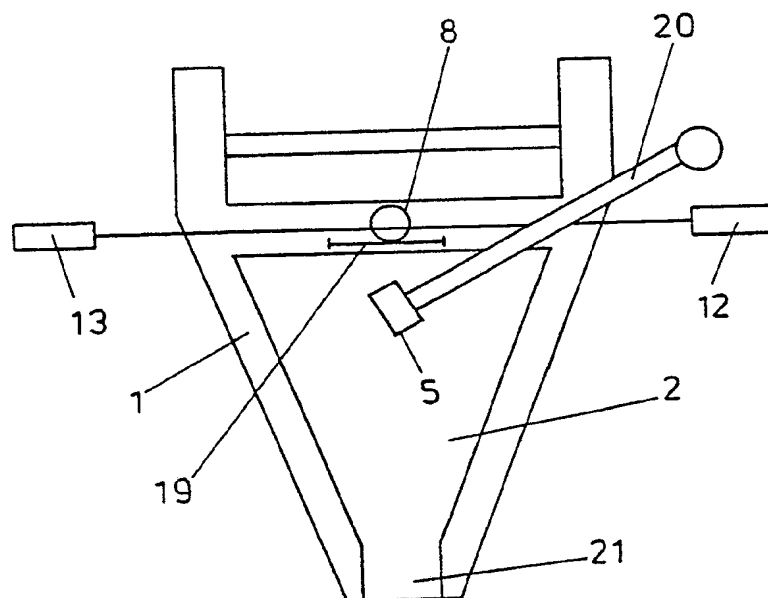


Fig. 2

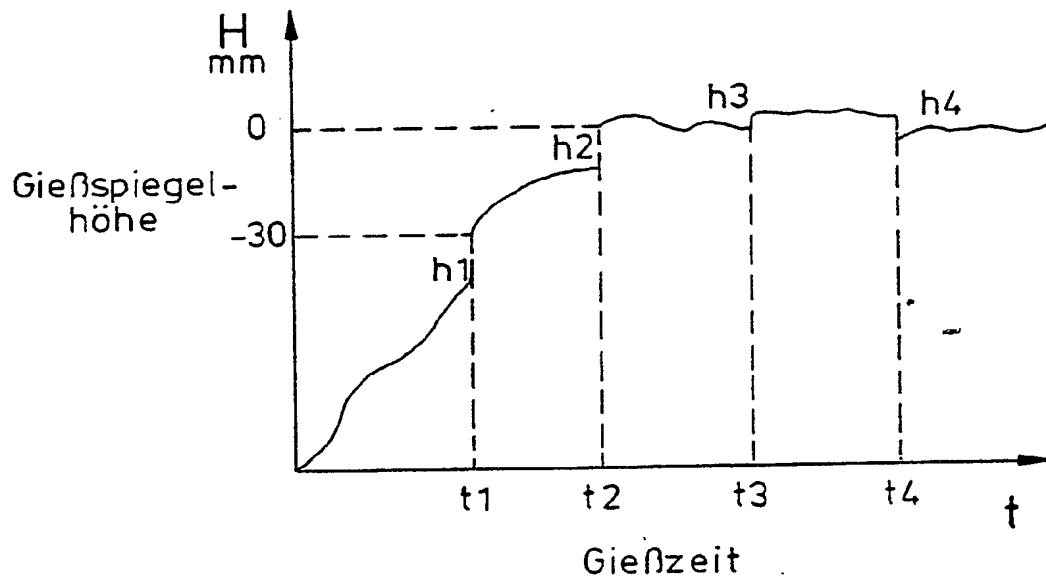


Fig. 3